

CONSERVACION DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Primera, segunda, tercera y cuarta gama

por: Berta M^a Carballo García*

- Tratamientos térmicos, refrigeración, congelación y semipreparación de alimentos



El hombre primitivo sólo tenía acceso a los frutos de la naturaleza cuando ésta los ofrecía de forma estacional, cosa que no siempre ocurría. Sin embargo, pronto descubrió que si cultivaba aquellas plantas que le servían de alimento, su supervivencia no estaría más a merced de los caprichos de la naturaleza, surgiendo de esta forma la agricultura. La mujer en la mayoría de los núcleos primitivos estaba al cuidado de los pequeños cultivos. Progre-

sivamente algunas familias abandonaron la agricultura y se fueron dedicando a la ganadería, pero no fue hasta la Edad Media y bajo la influencia de culturas bárbaras que el hombre aprendió a simultanear agricultura y ganadería, garantizando su independencia.

Desde un principio el hombre consciente de su necesidad de alimentarse, se preocupó de encontrar soluciones para alargar la vida de los alimentos, descubriendo las técnicas de salado, desecación al sol, ahumado y fermentación. Sin embargo todas éstas tentativas cambiaron radicalmente a principios del siglo XIX, cuando un descubrimiento sensacional hizo surgir la primera de las cuatro gamas

de conservación de los productos alimentarios.

PRIMERA GAMA O GAMA DE LOS PRODUCTOS CONSERVADOS CON TRATAMIENTOS TERMICOS

Durante la invasión de Europa, Napoleón convocó un premio nacional con vistas a galardonar la mejor idea que hiciera posible alargar la vida útil de los alimentos y permitiera abastecer sus tropas que luchaban en todo el Viejo Mundo. El destinatario de este premio fue Nicolas Appert, confitero francés que introdujo el alimento en latas, las cerró herméticamente.

(*) Servicio de Investigación Agraria. Junta de Extremadura.

te (tarea muy ardua para aquellos tiempos) y las sometió a la acción del agua hirviendo de un baño María. Posteriormente esta técnica se ha ido perfeccionando con la incorporación de toda una gama de envases metálicos perfeccionados, y las más recientes investigaciones sobre nutrición, tecnología y microbiología de alimentos.

El tratamiento térmico empleado en nuestros días no deja estéril al alimento, pues si se buscara la esterilización biológica probablemente el alimento resultaría incomedible, además de perder la mayoría de sus propiedades nutritivas. Hoy se emplea la conocida como «esterilización comercial», que destruye todos los gér-

go alguno para el consumidor.

Los objetivos que hace algunos años perseguía el tratamiento térmico eran hacer que el producto fuera estable y comestible, es decir, seguro para el consumidor y con una calidad sensorial aceptable. Hoy se busca la inactivación de las enzimas, una calidad óptima, alto valor nutritivo y ahorro energético en la industria donde se fabrica. Para alcanzar todo esto, disponemos de sistemas de esterilización y envasado que influyen directamente en la economía, calidad sensorial y valor nutritivo de la conserva. El conocimiento de que baremos con temperaturas más bajas y tiempos más largos durante la esterilización son como los estu-

SEGUNDA GAMA O GAMA DE LOS PRODUCTOS CONSERVADOS EN REFRIGERACION

Sin embargo, ni todos los productos agrícolas son susceptibles de esterilizarse, ni ésta es la alternativa más apropiada en muchos casos.

Los productos vegetales están vivos, respiran, liberan calor, pierden humedad, presentan alteraciones patológicas e incluso mueren, siendo inadecuados para el consumo.

Una solución al envejecimiento post-recolección de los vegetales, es el empleo del frío. En un principio fue una opción que brindaba la propia naturaleza de forma



- Las cuatro gamas ofrecen una nutrición variada y aseguran una alimentación fácil y de gran aceptación

menes patógenos, incluyendo esporas y especialmente aquellos que pudieran desarrollarse en las condiciones de temperatura que caracterizan el almacenamiento hasta su consumo. Sólo quedan en el alimento microorganismos no patógenos, inoocuos, que no pueden desarrollarse en las condiciones que se crean en el bote, y que generalmente son termófilos que sólo se tienen en cuenta cuando las conservas fabricadas van destinadas a países tropicales. Por ello se diseñan los procesos de esterilización en base a un factor de reducción del número inicial de microorganismos que define el tecnólogo de alimentos y equivale a una probabilidad de supervivencia tan baja que no supone ries-

gos de penetración de calor en el bote, permiten asegurar la calidad sanitaria, evitar la sobrecocción y propician el ahorro energético.

Las legislaciones de todos los países obligan a afinar cada vez más los tratamientos térmicos, ya que continuamente aparecen disposiciones donde se limitan las concentraciones de los conservantes, o se prohíbe su empleo. El consumidor, ahora más conocedor que antaño, exige un etiquetado nutritivo que empuja a la industria a emplear envasados asépticos y esterilizadores rotatorios que garantizan los principios nutritivos, sobre todo vitaminas y ciertos aminoácidos, sensibles al calor.

controlada, pero hoy el hombre la aplica de forma inteligente teniendo en cuenta la diversidad de estructuras morfológicas, composición y fisiología de los alimentos que quiere enfriar.

El empleo del frío se basa en la reducción de la velocidad de las reacciones químicas a la mitad, al bajar la temperatura en 10°C (lo cual afecta a todas aquellas reacciones de deterioro, no deseables) y la ralentización del crecimiento de los microorganismos. Sin embargo, el descenso de la temperatura no puede ser indiscriminado. Por debajo de ciertas temperaturas, típicas para cada vegetal, se producen desajustes en el metabolismo que provocan «daños por frío», que estimulan

Productos mediterráneos / Alimentación

la formación de alcoholes y aldehidos, produciendo fenómenos de toxicidad en los tejidos que conducen a la muerte de los mismos y se manifiestan en la aparición de moteado superficial, decoloración, presencia de zonas con alteraciones de tipo acuoso-necrótico, pérdida de resistencia al ataque por microorganismos, incapacidad del fruto para madurar y producir los aromas y sabores característicos y en resumen, disminución de la vida de almacenamiento.

Desde los primeros intentos del empleo del frío en post-recolección de productos vegetales, hasta hoy, se ha recorrido un largo trecho, que aún no ha llegado a su fin. El primer avance fue el empleo de humididades relativas adecuadas (en la mayoría de los vegetales comprendida entre 85% y 90%) que evita las pérdidas de peso por transpiración que se traducen en el descenso de la calidad y pérdidas económicas.

El siguiente paso fue el estudio de la atmósfera que debe tener la cámara de frío, donde se almacena el vegetal. Si ésta es de composición normal, hay que tener en cuenta la renovación del aire y la forma del apilado de la carga para evitar la concentración de compuestos volátiles productos del metabolismo vegetal (como etileno), que tienen efectos nocivos sobre la vida útil, acelerando la senescencia.

Quizá dentro de esta segunda gama, el avance más importante sea el empleo de la prerefrigeración y las atmósferas especiales. El preenfriamiento consiste en bajar la temperatura del vegetal recién recolectado para evitar que las reacciones de alteración avancen a gran velocidad y es útil cuando las temperaturas de recolección son elevadas. Se puede realizar en cámaras convencionales especialmente diseñadas para hacer frente a la fuerte bajada de temperatura, bien por circulación de aire en túnel, bien por agua (mediante duchas sobre el vegetal, o por inmersión en agua-hielo) o bien a vacío (en cámaras con sistemas especiales que permiten hacer vacío y evaporar el agua que previamente se ha pulverizado sobre la superficie del vegetal en cuestión, provocando el descenso de temperatura y evitando las pérdidas de peso).

Las atmósferas especiales consisten en la modificación de las concentraciones de oxígeno y/o dióxido de carbono en la atmósfera de almacenamiento del vegetal, para alargar su vida útil. Se emplea el término «atmósfera modificada» cuando no se controla exactamente la composición de la atmósfera de almacenamiento, y la propia respiración del vegetal provoca un enriquecimiento de dióxido de carbono y empobrecimiento en oxígeno.

En las «atmósferas controladas» se conoce perfectamente la composición inicial de los gases, siendo necesario que el aire que entra en la cámara de atmósfera con-



trolada pase por dispositivos especiales como absorbedores de oxígeno, quemadores de propano, quemadores catalíticos y cambiadores de gases con membrana de permeabilidad selectiva, entre otros.

Las atmósferas especiales retardan el metabolismo fisiológico y la sobremaduración, disminuyen la producción de etileno y las pérdidas por putrefacción, bien por retardo de la maduración, como por el efecto fungistático del dióxido de carbono, y retienen mejor la clorofila y los principios nutritivos.

Las atmósferas modificadas se consiguen fácilmente, con empleo de papel celofán, plástico retráctil, bolsas de polietileno, acetato de celulosa, papel encerado o incluso por encerado directo del vegetal, todos ellos minimizan la pérdida de humedad y son parcialmente permeables al oxígeno y al dióxido de carbono, por lo que ralentizan la actividad respiratoria.

Las atmósferas controladas requieren cámaras especiales, herméticas que se mantienen cerradas hasta el término del almacenamiento.

TERCERA GAMA O GAMA DE LOS PRODUCTOS CONSERVADOS POR CONGELACION

Desde la antigüedad se conocía el efecto del frío natural (bodegas subterráneas, manantiales fríos, nieve, hielo, etc.) para conservar ciertos alimentos. Sin embargo, pronto se comprobó que las temperaturas por encima de los 0°C sólo garantizan la conservación de algunos productos, por tiempo limitado. No fue hasta 1860 que surgió la congelación, como consecuencia de intereses que suscitaba el comercio mundial de la carne, constituyéndose en Sidney la primera instalación congeladora de carne por Sutcliffe

Mort y Dominique Nicolle. Más esta planta pionera no alcanzó el éxito, ya que en ese momento no existía una red naviera provista de instalaciones frigoríficas que asegurara el comercio y la distribución.

En Estados Unidos, en las primeras décadas del presente siglo aparecieron las «locker plants», que consistían en recintos que disponían de armarios congeladores (que se alquilaban individualmente, de forma similar a las cajas de seguridad de los bancos), además de una planta procesadora que empleaban los usuarios para preparar sus productos, con sus propias materias primas. Los usuarios de estas «locker plants» eran generalmente pequeños agricultores, cuya finalidad era el consumo familiar.

El espaldarazo definitivo a esta técnica de conservación, se produjo durante la escasez de alimentos de la Segunda Guerra Mundial, en U.S.A., ya que los productos congelados como eran de producción «casera» y limitados a ciertos núcleos no estaban sometidos a ningún tipo de restricción.

Europa no se incorporó al empleo de las técnicas de congelación, hasta que la tecnología de las mismas estaba prácticamente desarrollada.

Para muchos, la congelación constituye el avance más importante en las técnicas de conservación de alimentos, en los últimos años. Se basa científicamente en la ralentización de todas las reacciones indeseables y desarrollo de microorganismos, por efecto del descenso de temperatura (al igual que en la Segunda Gama), pero además durante la congelación se produce una disminución de la actividad del agua a medida que el agua libre, no ligada se transforma en cristales de hielo. De esta forma se reduce el medio, donde se disuelven los substratos y enzimas constitutivos del alimento, y que

resulta indispensable para que progresen las reacciones bioquímicas y para que sobrevivan los Microorganismos.

Los progresos que hoy en día persigue la congelación giran en torno al desarrollo de nuevos sistemas de congelación, a la búsqueda de variedades más adecuadas para la congelación y al conocimiento bioquímico de procesos concomitantes a la congelación, como puede ser el escaldado, y que tienen una influencia definitiva en la calidad del producto congelado.

Respecto al desarrollo de nuevos sistemas, quizá el IQF (Individual Quick Freezing) sea el método que más popularidad esté alcanzando. Combina una cinta transportadora de superficie perforada, con un lecho fluidizado que se consigue mediante una turbulencia de aire frío que se mueve perpendicularmente a la cinta y que asciende fluidificando al producto. Este sistema permite una congelación muy rápida y uniforme y arroja un producto congelado de inmejorable relación calidad-precio, pero sólo es factible de emplearse en productos particulares de baja densidad.

Relativo a la búsqueda de variedades más aptas para la congelación, hoy se están llevando a cabo investigaciones dirigidas a seleccionar, por ejemplo, vegetales con concentraciones mínimas de polifenoles, responsables de los pardeamientos.

Respecto a los procesos concomitantes y muy particularmente al escaldado, existe una revisión total del mismo y evaluación de la necesidad real de realizarlo.

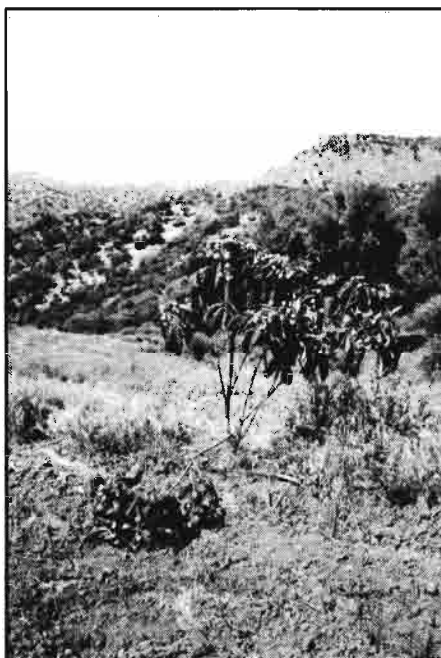
En las hortalizas, el escaldado es una práctica obligada, pero actualmente está apareciendo una tendencia a practicar un escaldado mínimo que no inactiva todas las enzimas, sino que deja una cierta actividad peroxidásica residual, que si bien puede disminuir la vida útil del vegetal, tiende a compensarse con un almacenamiento a -24°C ó -25°C , en vez de los -18°C tradicionales.

Para los tubérculos, la técnica de escaldado moderna más aceptada es el «escaldado secuencial», que consiste en mantener el producto a 70°C durante unos 10 á 20 minutos para estimular la acción de la pectin-metil-esterasa (temperatura óptima para la acción de la enzima sobre la pectina, produciendo grupos ácidos libres, que reaccionan con cationes divalentes libres en el tubérculo, y forman sales dobles, que refuerzan la textura e impiden el desmoronamiento del producto congelado). Luego el producto se lleva a 100°C durante unos minutos para realizar el escaldado propiamente dicho (inactivación de las enzimas). Por último se enfría el producto, manteniéndolo un tiempo a 10°C durante el cual se produce la retrogradación del almidón, procediéndose a continuación a la congelación. El produc-

to que se consigue con éste escaldado secuencial de tubérculos es de inmejorable calidad.

CUARTA GAMA

La cuarta gama, aún en fase de experimentación, abarca los productos vegetales semipreparados o listos para comer que no han sido sometidos a procesos de elaboración alguno, excepto el lavado, pelado, cortado y troceado; ni tampoco a tratamientos como el empleo de conservantes, excepto tan sólo aquellas sustancias naturales como ácido ascórbico o vitamina C (antioxidante), y ácido cítrico



Nisperos, un producto mediterráneo, que también ha entrado ya en las conservas vegetales.

(reductor del pH), y que van envueltos en embalajes de plástico que crean una microatmósfera interior protectora del alimento.

Para muchos el origen de la cuarta gama tiene un fundamento socioeconómico por el porcentaje creciente de personas que viven solas (ancianos, solteros, etc.), además del ritmo de vida acelerado que limita el tiempo disponible para cocinar como tradicionalmente se entiende y el con frecuencia doble papel de la mujer trabajadora, dentro y fuera de casa que exige alimentos cada vez más fáciles de preparar y preferentemente listos para su consumo. A todos ellos van dirigidos los productos de la cuarta gama, que incluyen ensaladas preparadas, verduras listas, para usarlas tal cual o para preparar sopas, menestras, macedonias de frutas, etc., todo ello para expendirse directamente a los consumidores o para suministrar a

otras empresas, como lechugas troceadas a hamburgueserías, ensaladas a cafeterías, vegetales (champiñón) a pizzerías, etc.

En el mantenimiento de la calidad, y vida útil de los productos de la cuarta gama, juegan un papel fundamental tres aspectos: la temperatura de preparación, la higiene y el envase.

Durante la preparación del producto hay que trabajar a bajas temperaturas que oscilan entre 0° y 1°C , para ralentizar al máximo las reacciones enzimáticas indeseables, como son los pardeamientos que se producen durante el troceado, al poner en contacto las enzimas con sus substratos, antes compartimentalizados en la célula vegetal.

La higiene es decisiva, ya que al ser desprovistos el vegetal de su sistema de protección (epidermis, corteza), al pelarlo o trocearlo, se convierte en un medio óptimo para la proliferación de microorganismos, si no existe una manipulación extremadamente aséptica. Hay que cuidar, por una parte la calidad sanitaria de la materia prima (que exige controles periódicos) y del proceso de manipulación. Siempre que sea posible, en este tipo de productos se debe suprimir el concurso humano y en aquellos casos que sea imprescindible, los manipuladores deben someterse a chequeos previos y periódicos que aseguren la ausencia de enfermedades infecciosas, además de emplear una serie de normas encaminadas a no contaminar los productos que está manipulando (como pueden ser el empleo de ropas, calzado de trabajo adecuado, etc.).

Respecto al envase, se emplean plásticos que generen atmósferas modificadas, y que actúen de barrera frente a microorganismos e insectos.

Actualmente existen en el mercado gran variedad de plásticos con características selectivas de permeabilidad al oxígeno, dióxido de carbono, etileno y vapor de agua, que permiten el empleo de uno u otro plástico según más convenga al producto de la cuarta gama que se va a envasar.

En general la vida media de estos productos oscila alrededor de una semana, con un tiempo máximo de duración de quince días. Aunque en España existen algunos intentos de comercialización de productos de la cuarta gama para el mercado interno, son los mercados europeos y norteamericanos, con diferentes hábitos de consumo, los que parece que garantizaran el éxito a la cuarta gama.

Ninguna de estas gamas de productos conservados es excluyente de las otras, bien por el contrario, todas son complementarias. Cada una de ellas contribuye en su medida a ofrecer una nutrición variada, a superar las carencias antaño frecuentes, y asegurar una alimentación fácil y de gran aceptación.